

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-260535

(43)Date of publication of application : 13.09.2002

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

(21)Application number : 2001-056996

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 01.03.2001

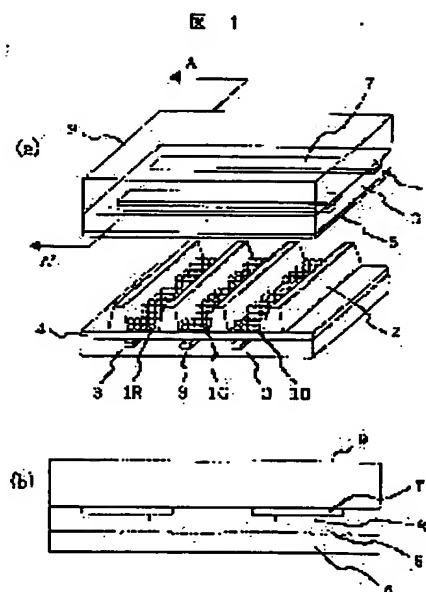
(72)Inventor : KATO AKIRA
 KAJIYAMA HIROSHI
 KAMIYA KAZUO
 KIZAWA KENICHI
 MINEMURA TETSUO
 IHARA YASUSHI
 TAKIGAWA SHIRO
 NOSE KOICHI
 TOKOMOTO ISAO
 KOIZUMI YASUHIRO

(54) PLASMA DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma display panel having a protective film for electrodes, which improves secondary electron emission characteristics.

SOLUTION: This plasma display panel has a front plate on which display electrodes are wired and a rear plate on which address electrodes are wired, and displays images by discharging in a small discharge space formed in the gap between the front panel and the rear panel. Here the front plate has a protective film composed of metal oxides for covering a dielectric layer formed on itself, and the protective film is composed of a material which produces the major desorption of absorbed moisture and carbon dioxide on the film at a temperature of not more than 350° C.



1R 赤色蛍光体 1G 緑色蛍光体 1B 青色蛍光体
 2 基板 3 放電空間 4 誘電体層 5 保護膜
 6 アドレス電極 7 保護膜 8 表示電極 9 誘電体層
 10 保護膜

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-260535

(P2002-260535A)

(43) 公開日 平成14年9月13日(2002.9.13)

(51) Int.Cl.
H 0 1 J 11/02

識別記号

F I
H 0 1 J 11/02

テーマコード(参考)
B 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-56996(P2001-56996)

(22) 出願日 平成13年3月1日(2001.3.1)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 加藤 明

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 堀山 博司

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外2名)

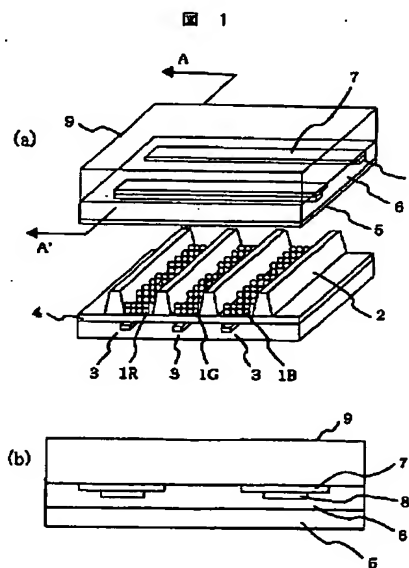
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 電極用保護膜の二次電子放出特性を高めた保護膜を備えたプラズマディスプレイパネルの提供。

【解決手段】 表示電極が配線されている前面板とアドレス電極が配線されている背面板を有し、両基板の間に形成された微小な放電空間での放電により画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、前記前面板に設けられる誘電体層を覆う金属酸化物からなる保護膜を有し、該保護膜はその上の吸着水分および二酸化炭素の主な脱離が350℃以下で起こる材料で構成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。



1R…赤色蛍光体 1G…緑色蛍光体 1B…青色蛍光体
2…隔壁 3…アドレス電極 4…背面板 5…保護膜
6…誘電体層 7…表示電極 8…バス電極 9…前面板

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示電極が配線されている前面板とアドレス電極が配線されている背面板を有し、両基板の間隙に形成された微小な放電空間での放電により画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、前記前面板に設けられる誘電体層を覆う金属酸化物からなる保護膜を有し、該保護膜はその上の吸着水分および二酸化炭素の主な脱離が350℃以下で起こる材料で構成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 表示電極が配線されている前面板とアドレス電極が配線されている背面板を有し、両基板の間隙に形成された微小な放電空間での放電により画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、前記前面板に設けられる誘電体層を覆う金属酸化物からなる保護膜を有し、該保護膜はその上の吸着水分および二酸化炭素の90%以上の脱離が350℃以下の加熱排気により起こる材料で構成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 表示電極が配線されている前面板とアドレス電極が配線されている背面板を有し、両基板の間隙に形成された微小な放電空間での放電により画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、前記前面板に設けられる誘電体層を覆う金属酸化物からなる保護膜を有し、該保護膜の基板面に平行な方向の結晶配向が主に(111)面であり、表面に露出している面が主に(200)、(220)面である材料で構成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 前記保護膜が酸化マグネシウムを主成分とする酸化物からなる請求項1、2または3に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項5】 前記保護膜が酸化マグネシウムを主成分とし、Ca、Sr、Ba、Zn、Al、Zr、Si、Ti、Sn、Ce、Laから選ばれた少なくとも1種の酸化物を含有する請求項4に記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は表示デバイスとして用いられるプラズマディスプレイパネル（以下、PDPと云う）に関する。

【0002】

【従来の技術】 PDPは2枚のガラス基板の間隙に密閉された微小な放電空間を多数設けた表示デバイスである。例えば、マトリックス表示方式のPDPでは、多数の電極が格子状に配列され、各電極の交差部の放電セルを選択的に発光させて画像を表示する。代表的な面放電型のAC型PDPでは、前面板の表示電極は誘電体層で被覆され、さらに誘電体層上に保護膜が形成されている。

【0003】 上記の誘電体層は、電極への電圧印加によ

り生じた電荷を蓄積するために設けられており、保護膜は放電ガス中のイオンの衝突による誘電体層の損傷を防ぐためと、二次電子の放出により放電開始電圧を低減するために設けられている。

【0004】 従来、保護膜としては、蒸着などの薄膜法を用いて形成された厚さ数百nm程度の酸化マグネシウム膜が主に用いられていた。この酸化マグネシウム膜は通常、水分、二酸化炭素、酸素、水素等を吸着しており、初期の放電特性に影響を与えると共に、PDP動作中には封入ガス中に不純物ガスとして放出され、PDPの動作条件に悪影響を及ぼすことが懸念される。特に、放電電圧に大きな影響を及ぼす二次電子放出能に悪影響を及ぼす。

【0005】 現在のPDP製造プロセスにおいては、放電ガスの封入前にパネルの排気を行っている。この排気工程で除去しきれないガスは、製品完成後に不純物ガスとして残留する。この時、特に保護膜に吸着されている水分および二酸化炭素は脱離しにくく、高温で長時間の排気が必要である。この長時間の排気工程がライン全体の律速工程になることが多い。また、高温での排気は他の部材への影響もあり、制限がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 AC型PDPにおける保護膜としては、二次電子放出能が高く、しかも使用時にも安定していることが求められている。

【0007】 PDPパネル製造工程において、保護膜上の吸着ガス成分、特に、水分および二酸化炭素を除去し、保護膜を活性化しているが、この除去が容易であること必要である。

【0008】 従来の保護膜では水分、二酸化炭素の吸着力が強く、350℃の真空加熱を行っても、多量の水分および二酸化炭素が残留するという問題点があった。この結果、パネル作成後、実効の二次電子放出能に悪影響を及ぼし、放電特性が悪くなる。しかも使用時に保護膜から不純物ガスが放出されるため、なかなか放電特性が安定しないという欠点があった。そのため、加熱温度を上げたり、排気時間を延ばす等の対策が必要になり、製造コストのアップにつながっていた。

【0009】 本発明の目的は、上記に鑑み、吸着水分および二酸化炭素の脱離が容易で、二次電子放出能が高く、安定性の良いPDP電極用保護膜を備えたPDPを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成する本発明の要旨は次ぎのとおりである。

【0011】 表示電極が配線されている前面板とアドレス電極が配線されている背面板を有し、両基板の間隙に形成された微小な放電空間での放電により画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、前記前面板に設けられる誘電体層を覆う金属酸化物からなる保護膜を

有し、該保護膜はその上の吸着水分および二酸化炭素の主な脱離が350℃以下で起こる材料で構成されている。

【0012】PDP用として、350℃以下で水分および二酸化炭素が脱離し易い特性の保護膜を用いる。特に、350℃以下の加熱排気により、水分および二酸化炭素の90%以上が脱離される特性の保護膜を用いることが望ましい。

【0013】従来、保護膜には主に酸化マグネシウムを主成分とする酸化膜が用いられており、電子ビーム蒸着法等により厚さ数百nm程度の薄膜を形成していた。

【0014】本発明者らは、保護膜物性とPDP特性との関連を詳細に調べたところ、加熱排気工程において、膜からの水分および二酸化炭素の脱離が容易な膜は、パネルとして動作電圧が低く、かつ、使用時における動作電圧の変動も小さく安定性にも優れていることを見出し、本発明に至った。

【0015】具体的には保護膜として吸着水分および二酸化炭素の脱離が350℃以下の温度で進行するのが好ましく、量的には少なくとも90%以上が脱離することが望ましい。

【0016】従来の保護膜は、主に電子ビーム蒸着法により成膜されているが、通常吸着水分や二酸化炭素の脱離ピークは100℃から500℃の範囲に多くの脱離ピークが認められることが分かった。この場合、通常のPDPの製造過程における350℃程度の加熱排気処理では、保護膜に吸着している水分や二酸化炭素が完全には除去できず、かなりの量の水分や二酸化炭素が保護膜に吸着したまま残存することがある。

【0017】このような残存不純物ガスは、保護膜からの二次電子放出能を低下するのみならず、時間と共に放電ガス中に放出され、放電に悪影響を及ぼす。

【0018】本発明のPDP電極用保護膜は、350℃以下の加熱排気により、大部分の水分および二酸化炭素が脱離できることが特徴であり、高い二次電子放出能および放電安定性を示す。

【0019】本発明のPDP電極用保護膜のもう一つの特徴は、350℃の加熱排気により吸着水分の90%以上が除去できるところに有る。この場合加熱排気に要する時間は、パネルのサイズやセル構造、および、排気装置の能力や排気方法に依存するが、通常のパネルでは350℃で2時間程度が目安である。

【0020】本発明のPDP電極用保護膜には酸化物を用いるが、特に、好ましいのは酸化マグネシウムを主成分とする膜である。該酸化マグネシウム膜の構造と特性の関係は必ずしも明らかではないが、その一例として、表面構造を制御することが挙げられる。

【0021】即ち、基板面に平行な方向の結晶配向が主に(111)面であり、表面に露出している面が主に(200)、(220)面であるのが望ましい。このよ

うな構造制御により、吸着水分および二酸化炭素が脱離し易い特性を有するものと考えられる。

【0022】さらに、水分および二酸化炭素の脱離を容易にするために、酸化マグネシウムの性状を第二成分の添加により制御することができる。この第二成分の添加により、水分および二酸化炭素の吸着点の量を減少させ、吸着力を弱めることが可能である。

【0023】上記の第二成分としてはCa, Sr, Ba, Zr, Al, Ti, Si, Zn, La, Ce, Y等の酸化物が挙げられる。これらの成分の添加量はそれぞれの成分により適当な範囲を選択する。

【0024】これらは従来の酸化マグネシウム単独の保護膜に比べて、吸着水分および二酸化炭素の脱離が容易で、パネル組み立ての工程が簡略化できる。パネル組立工程において、350℃で加熱排気することにより、残留水分および二酸化炭素量が少なく、放電電圧が低く、放電特性の安定性にも優れたプラズマディスプレイパネルが得られる。

【0025】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の保護膜を適用したPDPの一画素を構成する部分を表す拡大図である。図1(a)は斜視図であり、図1(b)は図1(a)のA-A'断面図である。

【0026】PDPは図1(a)に示すように、前面板9と背面板4とが対向するように設けられている。背面板4には、一画素の表示のための三種類の蛍光体1R, 1G, 1Bが互いに隔壁2で隔てられて備えられている。

【0027】この三種の蛍光体1R, 1G, 1Bにより、一つの画素を各色で表示できるように構成されている。

【0028】また、背面板4には、Y軸方向に沿って配線されたアドレス電極3が設けられている。また、前面板9には表示電極7が前記アドレス電極と直交するようにX軸方向に沿って配線されている。該表示電極7には、これに沿うようにバス電極8が配線されている。

【0029】表示電極7の一方の面とバス電極8は、誘電体層6で被覆されている。さらに誘電体層6の表面に保護膜5が設けられる。

【0030】前面板9と背面板4の間には、放電ガスとして所定の圧力の希ガスが封入される。そして、前記アドレス電極3、表示電極7、バス電極8に所定の電圧が印加されると、前記希ガスのプラズマ放電に伴う紫外線により蛍光体が発光し、前面板9より外部に可視光が放射され、当該画素による表示が行われる。

【0031】本発明の水分および二酸化炭素の脱離し易い保護膜によれば、保護膜からの二次電子放出係数が向上し、その結果、PDPの放電開始電圧を低減できる。また、使用時の保護膜からの不純物ガスの放出も少なく、放電の安定性も良い。

【0032】本発明におけるPDP用保護膜は、本発明の目的とする所定の物性、即ち、水分の脱離特性を得ることができれば成膜方法に特に限定されない。例えば、電子ビーム蒸着法、スパッタ法、イオンプレーティング法等が使用できる。しかし、本発明の特性を示す膜を得るためには、それぞれ成膜条件の最適化等の工夫が必要である。

【0033】本発明における水分および二酸化炭素の脱離特性を示すMgO膜の構造に関しては必ずしも明確でない。

【0034】しかし、前記のように本発明者らのこれまでの検討によれば、MgOの表面構造と、水分および二酸化炭素の吸着力には関連性があり、特に(111)面は吸着力が強いので、それ以外の面、例えば(200)面や(220)面を主に表面に形成するのが良い。

【0035】本発明のPDPでは、放電空間内にガス媒体が封入されている。このガス媒体には、通常、希ガス元素の混合体を使用される。具体的にはヘリウム、ネオン、アルゴン、キセノン、クリプトンから選ばれた1種以上のガスが用いられる。

【0036】また、その封入圧力は特に限定されないが、400~760 Torrが好ましい。

【0037】次に、イオンプレーティング法により本発明のPDP電極用保護膜を成膜した実施例について述べる。

【0038】本実施例における保護膜5の成膜には、電子ビーム照射によって蒸発した膜原料が高周波コイル内を通過し、基板上に堆積するイオンプレーティング方式の真空成膜装置を用いた。

【0039】膜原料は酸化マグネシウム粒を使用し、酸素ガスを真空装置内に供給して、酸化マグネシウムからなる保護膜5を形成した。成膜時の基板の加熱温度、および、酸素ガスの供給量を変えて物性の異なる種々の膜を形成した。また、比較例として、電子ビーム蒸着法によっても保護膜を形成した。

【0040】膜からの水分および二酸化炭素の放出特性は、TPD-MS (Temperature Program Desorption Mass Spectrometry) 法により求めた。この方法は試料を一定速度で加熱、昇温しながら、発生気体を質量分析計で検出する方法である。

【0041】〔実施例 1~5〕保護膜の成膜プロセスの実施例について具体的に述べる。真空成膜装置内に 3×10^{-2} Paの圧力の酸素ガスを導入し、基板加熱ヒータにより、ガラス基板を100℃、150℃、200℃、250℃、300℃の各温度で加熱して成膜し、実施例保護膜1, 2, 3, 4, 5を得た。成膜速度は毎秒2 nmとした。

【0042】なお、高周波コイルには1.5 kWの高周波を印加した。基板にはマイナスの直流バイアス電圧と

して、100 kVから400 kVを印加した。

【0043】TPD-MS法により測定した結果、実施例1~5の保護膜からの水分脱離の主ピークは、それぞれ310℃、314℃、320℃、325℃、330℃であった。また、350℃で30分保持したところ、いずれも90%以上の水分が脱離することを確認した。

【0044】また、二酸化炭素の脱離ピークはいずれも340℃前後であり、350℃、30分の保持により90%以上脱離することを確認した。

【0045】〔比較例 1~3〕比較例1~3の保護膜を電子ビーム蒸着法により形成した。酸素ガスを 2×10^{-2} Paの圧力で導入し、ガラス基板温度を100℃、200℃、300℃にそれぞれ加熱して成膜し、比較例保護膜1, 2, 3を得た。成膜速度は毎秒2 nmとした。

【0046】TPD-MS法により測定した結果、比較例保護膜1, 2, 3からの水分の脱離はいずれも320℃前後のピーク以外に、450℃前後に大きなピークを持つことが観測された。また、350℃で30分の保持によっても吸着水分の完全な除去はできず、全吸着水分の20%前後の量が残ることが分かった。なお、二酸化炭素の脱離ピークはいずれも340℃前後であった。

【0047】PDPの放電特性に密接に関連するパラメータである二次電子放出係数を以下のようにして測定した。

【0048】図2は、測定に用いた二次電子放出係数測定装置の概略を示す構成図である。この二次電子放出係数測定装置によると、図2に示すようにステンレス基板10の上に形成されたMgOからなる保護膜11の表面に、Neのイオンビーム12を照射して二次電子13を放出させ、保護膜11の上面に配置されたコレクタ電極14により二次電子13を捕集し、コレクタ電極14に生じた電流値から二次電子放出比を求めた。

【0049】また、コレクタ電極14とステンレス基板10の間には、コレクタ電極14が正電極となるようにバイアス電圧Vcが印加され、MgOの保護膜11より放出された二次電子13が全て捕集されるようにした。このコレクタ電極14に印加される電圧Vcを増大させた時に、飽和した値が二次電子放出係数である。

【0050】この二次電子放出特性の測定を行うにあたり、Neのイオンビームを500 eVの加速エネルギーで照射した。

【0051】図3は上記の測定結果の一例を示すグラフであり、二次電子放出係数のコレクタ電圧依存性を示している。

【0052】図3において、曲線Aは実施例保護膜1の特性を示し、曲線Bは比較例保護膜1の特性を示す。また、図の横軸はコレクタ電圧に対応しており、縦軸は二次電子放出係数(γ)に対応している。

【0053】図3より、実施例保護膜1の二次電子放出

係数 (γ) は 0.54 であり、一方比較例保護膜 1 の二次電子放出係数は 0.34 であり、実施例 1 の二次電子放出係数が比較例 1 の値よりはるかに大きいことが分かった。

【0054】また、実施例 2, 3, 4, 5 の保護膜の二次電子放出係数は、いずれも 0.5 ~ 0.6 の間であり、一方、比較例 2 および 3 の膜はそれぞれ 0.33 と 0.31 であった。

【0055】これらの結果から、低温度で水分の脱離が起き易い本実施例の MgO 膜は、脱離が起こりにくい比較例の MgO 膜に比べ、格段に二次電子放出係数が大きいことが分かる。二次電子放出係数の大きい保護膜を用いれば、PDP の放電開始電圧を低減できる。

【0056】

【発明の効果】本発明の保護膜を AC 型 PDP の保護膜として用いることで、二次電子放出係数を大きくするこ

とができると云う効果がある。また、パネル組み立て時の排気条件をより簡単なものにすることができると云う優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】交流型 PDP の一面案に対応する部分を表す構成図である。

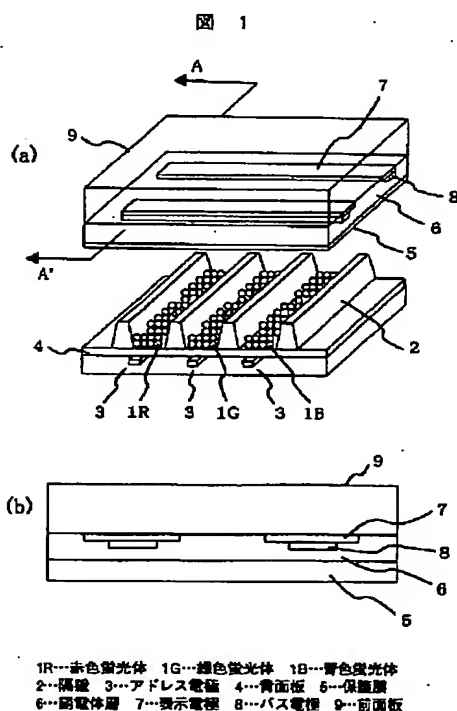
【図 2】二次電子放出係数測定装置の概略図である。

【図 3】二次電子放出係数特性の測定結果のグラフである。

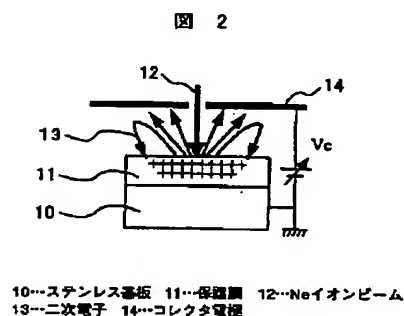
【符号の説明】

1R…赤色蛍光体、1G…緑色蛍光体、1B…青色蛍光体、2…隔壁、3…アドレス電極、4…背面板、5…保護膜、6…誘電体層、7…表示電極、8…バス電極、9…前面板、10…ステンレス基板、11…保護膜、12…Neイオンビーム、13…二次電子、14…コレクタ電極。

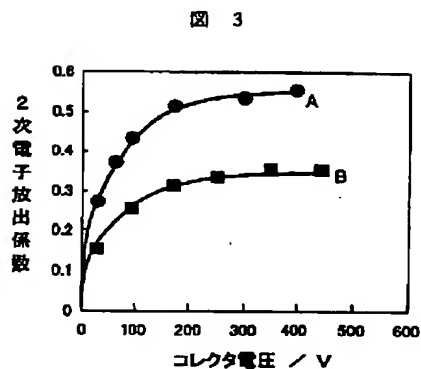
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 上谷 一夫
兵庫県西宮市小曾根町一丁目 5 番25号 新
明和工業株式会社内
(72)発明者 鬼沢 賢一
茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株
式会社日立製作所日立研究所内
(72)発明者 峯村 哲郎
茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株
式会社日立製作所日立研究所内
(72)発明者 井原 靖
兵庫県西宮市小曾根町一丁目 5 番25号 新
明和工業株式会社内

(72)発明者 瀧川 志朗
兵庫県西宮市小曾根町一丁目 5 番25号 新
明和工業株式会社内
(72)発明者 能勢 功一
兵庫県西宮市小曾根町一丁目 5 番25号 新
明和工業株式会社内
(72)発明者 床本 勲
兵庫県西宮市小曾根町一丁目 5 番25号 新
明和工業株式会社内
(72)発明者 小泉 康浩
兵庫県西宮市小曾根町一丁目 5 番25号 新
明和工業株式会社内
Fターム(参考) 5C040 FA01 GB03 GB14 GE07 KB30
MA26